

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-262717

(43)Date of publication of application : 20.09.1994

(51)Int.Cl.

B32B 7/02  
B32B 7/02  
B32B 27/18  
B60J 1/00  
C03C 17/23  
E06B 3/02  
// C08J 5/18

(21)Application number : 05-056021

(71)Applicant : SUMITOMO CEMENT CO LTD

(22)Date of filing : 16.03.1993

(72)Inventor : SAITO MITSUMASA  
OSADA KAZUHIKO

## (54) HEAT RAYS SHIELDING FILM

## (57)Abstract:

PURPOSE: To improve visible light transmittance, to improve heat rays shielding properties and to perform low cost by dispersing a fine particle of tin oxide in a binder soln. and making this dispersion into a film so as to obtain a film thickness with at least a specified value after this dispersion is dried on a substrate to make the sun light shielding rate to a specified value.

CONSTITUTION: As an electrically conductive metal oxide, a fine particle of tin oxide with a primary particle diameter of at most 0.1 $\mu$ m is dispersed in a binder soln. consisting of an org. or inorg. resin so as to make the particle diameter of the dispersion at most 0.1 $\mu$ m. In addition, the sun light shielding rate is made at least 5%. When the film thickness is less than 0.1 $\mu$ m, electric conductivity can be obtd. but the shielding effect is not sufficient as transmitted heat rays is more than reflected or absorbed heat rays by the film. Namely, when the sun light shielding rate is less than 5%, shielding of heat rays is not sufficient and the effect of decreasing in loading of air conditioning installation is small.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 09.03.1999

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 24.04.2001

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開平6-262717  
(43) 公開日 平成 6 年(1994) 9 月20日

(51) Int.Cl. <sup>5</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B 3 2 B 7/02	1 0 3	9267-4F		
	1 0 5	9267-4F		
27/18	Z	8413-4F		
B 6 0 J 1/00	Z	7447-3D		
C 0 3 C 17/23		7003-4G		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁) 最終頁に続く

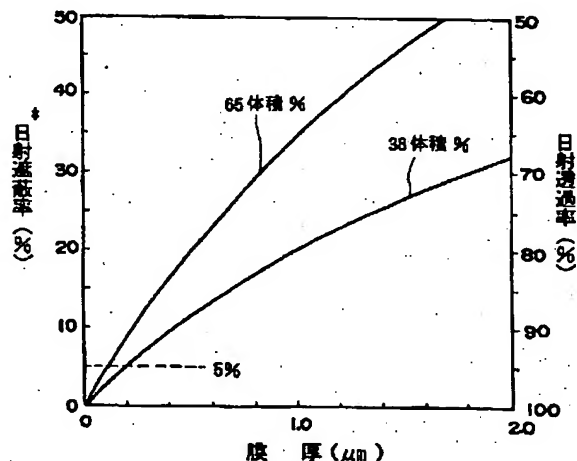
(21) 出願番号	特願平5-56021	(71) 出願人	000183266 住友セメント株式会社 東京都千代田区神田美土代町 1 番地
(22) 出願日	平成 5 年(1993) 3 月16日	(72) 発明者	斉藤 光正 千葉県船橋市豊富町585番地 住友セメント株式会社新材料事業部内
		(72) 発明者	長田 和彦 千葉県船橋市豊富町585番地 住友セメント株式会社新材料事業部内
		(74) 代理人	弁理士 土橋 皓

(54) 【発明の名称】 熱線遮蔽膜

(57) 【要約】

【目的】 可視光透過率が高く、しかも熱線遮蔽性に優れ、かつ低コストで得られる熱線遮蔽膜を提供する。

【構成】 酸化スズ微粒子を、バインダー溶液中に分散し、該分散液を透明基材上に乾燥後の膜厚が0.1 μm以上となるように成膜してなり、かつ日射遮蔽率が5%以上である熱線遮蔽膜。



※ 基板の日射遮蔽率含まず

(2)

特開平6-262717

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 酸化スズ微粒子を、バインダーで溶液中に分散し、該分散液を透明基材上に乾燥後の膜厚が0.1  $\mu\text{m}$ 以上になるように成膜してなり、かつ日射遮蔽率が5%以上であることを特徴とする熱線遮蔽膜。

【請求項2】 一次粒径0.1  $\mu\text{m}$ 以下の酸化スズ微粒子を、分散粒径が0.1  $\mu\text{m}$ 以下となるようにバインダー溶液中に分散し、該分散液を透明基材上に乾燥後の膜厚が0.1  $\mu\text{m}$ 以上になるように成膜してなり、かつ日射遮蔽率が5%以上であることを特徴とする請求項1記載の熱線遮蔽膜。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、自動車の窓ガラス又は建物の窓ガラスに好適な熱線遮蔽膜に関する。さらに詳しくは、ガラス上に直接成膜するか、又はフィルムに成膜してガラスに貼付することにより、可視光透過率が高く、しかも日射遮蔽率が5%以上である、空調設備の負荷低減に効果的な熱線遮蔽膜に関する。

【0002】なお、本発明において、熱線とは波長800～2500nmの赤外線を示すものとし、また、遮蔽とは反射及び吸収を意味する。

## 【0003】

【従来の技術】従来、熱線を遮蔽する方法として次の方法が行われている。

- (1) 誘電体の多層膜をスパッタリング、真空蒸着、ゾルーゲル法等により形成する方法
- (2) 金属蒸着膜による方法
- (3) 透明導電膜による方法

【0004】(1)の誘電体の多層膜をスパッタリング、真空蒸着で形成する方法は、高屈折率物質と低屈折率物質とを交互に5～15層積層していくものであるが、成膜速度が遅く、量産性に乏しいため高コストであるという問題がある。

【0005】また、ゾルーゲル法による方法は、金属アルコキシド加水分解液を塗布し、500～700℃の焼成を5～15回繰り返す、高屈折率物質と低屈折率物質の膜を交互に積層していくものであるが、高温の焼き付けが必要なことから使用できる基材に制限があるという問題があり、 $\text{TiO}_2/\text{SiO}_2$ 膜がハロゲンランプの熱線遮蔽膜に利用されているのみである。

【0006】(2)の金属蒸着膜による方法は、Al, Zn, Cu, Ag, Au等が使用されているが、可視光の透過性と熱線遮蔽性とを満足させる膜を得ることは困難で、どちらかを犠牲にするか、どちらも不十分な膜しか得られず、また、得られる金属蒸着膜は、膜強度が劣るため、 $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ 等の保護膜が必要となり、生産性やコスト面で難がある。

【0007】(3)の透明導電膜による方法には、酸化スズをスプレー法、真空蒸着法により成膜する方法、あ

2

るいは酸化インジウムを真空蒸着法、スパッタリング法により成膜する方法があるが、基板を高温に加熱する必要があり、使用できる基材材質に制限があるという問題がある。

【0008】また、透明導電膜として必要な性能は、表面導電性だけであるため、数百～1000Åの膜厚で十分であるが、熱線遮蔽を目的とする場合には、このような膜厚では薄すぎて遮蔽力が十分でなく、1000Å以上の膜厚に成膜しようとする、成膜速度が遅く、生産性が悪く、コスト高になるという問題がある。さらに、酸化インジウムについては、非常に高価であるという問題もある。

## 【0009】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記の従来技術の有する問題点を解決して、可視光透過率が高く、しかも熱線遮蔽性に優れ(日射遮蔽率が5%以上)、かつ低コストで得られる熱線遮蔽膜を提供することを目的とする。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】本発明者らは、先に透明導電膜を得る方法として、酸化スズ微粒子をバインダーに均一分散して成膜する方法を開示している(特開平2-105875号公報)が、そこでは表面導電性のみに着目しており、熱線遮蔽性については全く言及しておらず、そこで開示している透明導電膜は、膜厚が薄く、熱線遮蔽性の低いものであった。

【0011】本発明者らはさらに研究を進めた結果、一次粒径0.1  $\mu\text{m}$ 以下の酸化スズ微粒子を、0.1  $\mu\text{m}$ 以上の膜厚に成膜することにより、1000～2500nmの波長の近赤外線を効果的に遮蔽でき、前記目的が達成されることを見出して本発明を完成させた。

【0012】本発明の熱線遮蔽膜は、酸化スズ微粒子を、バインダー溶液中に分散し、該分散液を透明基材上に乾燥後の膜厚が0.1  $\mu\text{m}$ 以上になるように成膜してなり、かつ日射遮蔽率が5%以上であることを特徴とする。

【0013】また、この熱線遮蔽膜は、一次粒径0.1  $\mu\text{m}$ 以下の酸化スズ微粒子を、分散粒径が0.1  $\mu\text{m}$ 以下となるようにバインダー溶液中に分散し、該分散液を透明基材上に乾燥後の膜厚が0.1  $\mu\text{m}$ 以上になるように成膜してなり、かつ日射遮蔽率が5%以上であることを手段とする。

【0014】酸化スズのスプレー法や真空蒸着法による従来の熱線遮蔽法においては、基材に成膜する時点では非晶質か低結晶性のため、加熱してある基材に成膜するか、成膜後加熱することにより結晶性を上げる必要があり、使用できる基材はガラスに限られており、また、成膜できる膜厚が薄いため熱線遮蔽性も悪かった。

【0015】これに対し、本発明の熱線遮蔽膜によれば、結晶度の高い微粒子をバインダーに分散した液を塗

(3)

特開平6-262717

3

4

布液とするため、成膜後、加熱処理を必要とせず、フィルムにも成膜でき、しかも膜厚は塗布液の固形分、粘度、塗布方法により自由に設定できるため、熱線遮蔽性の高い膜を得ることができる。さらに、成膜方法として通常のコーティング法、印刷法を使用できるので生産性にも大変優れている。

【0016】本発明においては、導電性金属酸化物として、一次粒径が0.1μm以下の酸化スズ微粒子が使用され、酸化スズの導電性をさらに高めるためにアンチモンをドーピングしたものも使用される。

【0017】酸化スズ微粒子の一次粒径は0.1μm以下であり、0.1μmを越える場合には成膜時に透明にならない。

【0018】また、酸化スズ微粒子の一次粒径がいかに小さくても分散粒径が大きければ透明にならないので、本発明においては、分散粒径も0.1μm以下となるようにバインダー溶液中に分散させる。

【0019】分散粒径が0.1μmを越える場合には、可視光は粒子によって散乱されてしまい透過率が低下する。

【0020】ここで、分散粒径とは、分散粒子の大きさを指し、酸化スズ微粒子のバインダー溶液の分散系での一次粒子及び二次粒子の粒径を意味する。

【0021】本発明で使用される酸化スズ微粒子の製造方法には特に制限はないが、例えば、先きに特開平2-105875号公報中に記載の方法により製造することができる。この方法によれば、酸化スズ微粒子は水スラリー状で得られるが、乾燥粉末で得ることもできる。

【0022】いずれにせよ本発明において、酸化スズ微粒子を透明基材上に成膜するに際しては、バインダー溶液中に均一に分散し、得られる分散液を透明基材上に成膜する。

【0023】スラリー状のものから分散液にするには、水溶性バインダーに分散する方法、有機溶媒に置換してからバインダーに分散する方法、一旦乾燥粉末にしてから分散する方法等のいずれの方法によってもよい。

【0024】分散にはサンドミル、アトライター、ボールミル、ロールミル、ホモジナイザー、超音波分散機等を用いる。

【0025】本発明で使用されるバインダーは、成膜しようとする透明基材に応じて、適宜有機系又は無機系の樹脂などから選ばれる。

【0026】例えば、透明基材としてフィルムを用いる場合には、フィルムの種類、硬さ、密着性等に応じて、例えばアクリル樹脂、ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、アミノ樹脂、ビニル系樹脂、フェニル樹脂等の有機樹脂が適宜使用される。

【0027】また、透明基材がガラスの場合には、例えばポリシロキサン樹脂、金属アルコキシド、ケイ酸ソー

ダ、リン酸アルミニウム、ポリカルボシラン、ポリシラン等の無機系バインダーが適宜使用される。

【0028】酸化スズ微粒子とバインダーとの配合割合は、酸化スズ微粒子の体積比率として、好ましくは最大65体積%であり、特に好ましくは5~60体積%である。

【0029】酸化スズの体積比率が65体積%を越える場合には、バインダー不足の状態となり、分散性が低下し、透明性が損なわれ、膜強度も低下する。

10 【0030】酸化スズ微粒子の配合割合が低過ぎる場合には、膜厚を厚くしても熱線遮蔽性が上がらず、5体積%以上とすることが好ましい。最も好適な配合割合は、15~50体積%である。

【0031】図1に酸化スズ微粒子が38体積%及び65体積%の場合について、バインダー溶液中に分散して得られる分散液を成膜した膜の膜厚と日射遮蔽率（日射透過率）との関係を示す。

20 【0032】また、図2に膜厚と可視光透過率との関係を、さらに図3に日射遮蔽率と可視光透過率との関係を示す。

【0033】ここで日射透過率及び可視光透過率はJIS R 3106の方法により測定した。また、日射遮蔽率は（100-日射透過率）とした。

【0034】図1によれば、酸化スズ微粒子の体積比率が38体積%及び65体積%のとき、膜厚がそれぞれ0.2μm及び0.1μm以上になれば、日射遮蔽率が5%以上になる。

30 【0035】本発明においては、透明基材上に乾燥後の膜厚が0.1μm以上となるように成膜される。また、体積比率が65体積%より小さい膜では体積比率の低下に応じて膜厚を厚くする。

【0036】膜厚が0.1μm未満の場合には、導電性はあるものの、膜で反射又は吸収される熱線よりも透過してしまう熱線のほうが多く、遮蔽効果が十分でない。即ち、日射遮蔽率が5%未満の場合には、熱線の遮蔽が十分でなく、これを自動車の窓ガラス又は建物の窓ガラスに用いた場合、空調設備負荷の低減効果が小さい。

40 【0037】膜厚の上限については特に制限はないが、厚すぎることは経済的でないばかりでなく、酸化スズが高濃度の場合には、透明性が低下するため、透明性を必要とする用途には向かない。

【0038】しかしながら、透明性はある程度犠牲にしても、高い熱線遮蔽性を必要とする用途には厚く成膜することは差し支えない。

【0039】例えば、建物の窓ガラスでは高い可視光透過率は必要ではなく、空調設備負荷低減のため高い熱線遮蔽性が求められる。このような用途には、膜厚を厚くすることにより、日射透過率を下げることも可能である。

50 【0040】また、自動車の窓ガラスでは安全性から7

(4)

特開平6-262717

5

0%以上の可視光透過率が必要である。この場合の膜厚としては、可視光透過率85%のガラスを使用する場合、膜の透過率は83%以上でなければならず、図2より分かるように、38体積%の場合には約 $2.4\mu\text{m}$ 以下(外挿による)、65体積%の場合には約 $1.0\mu\text{m}$ 以下の膜厚にしなければならない。

【0041】本発明においては、酸化スズ微粒子とバインダーとの配合割合は自由に変えられるので、コーティング方法により成膜できる膜厚が規定される場合は、要求される特性と膜厚から、逆に配合を決定することも可能である。

【0042】薄い膜厚で高い熱線遮蔽性が要求される用途には、酸化スズ微粒子の体積比率を高くし、反対に、厚い膜厚で高い可視光透過率を要求される場合には、酸化スズ微粒子の体積比率を低くすればよい。

【0043】本発明の熱線遮蔽膜は、ガラスに成膜することもあるいはフィルムに成膜することもできる。ガラスに成膜する場合には、例えばスプレーコート、スピコート、ディップコート等によりガラスの両面又は片面に成膜する。また、必要とする硬度、耐久性を満足させるために高温で焼き付けることもできる。

【0044】フィルムに成膜する場合には、例えばグラビアコート、リバースロールコート、ブレードコート、カーテンフローコート等により塗布する。

【0045】本発明が熱線遮蔽膜として好適である理由は、本発明においては、導電性の酸化スズ微粒子を熱線遮蔽材としてバインダー中に分散させ、しかも $0.1\mu\text{m}$ 以上の膜厚に成膜するので、膜に入射する熱線がまず膜表面の粒子により反射し、さらに膜内に侵入した熱線が粒子間の反射を繰り返し、一部は膜外に反射され、一部は膜内に吸収される結果、最終的に膜を透過する熱線がごく僅かとなるからである。従って、膜中の酸化スズ微粒子の粒子数が多いほど、同じ体積であれば粒径が小さいほど、また、膜厚が厚いほど熱線遮蔽効果は大きいものとなる。

【0046】本発明によれば、酸化スズ微粒子を分散粒径 $0.1\mu\text{m}$ 以下の分散状態で用いているため、可視光における透明性及び熱線遮蔽性の共に優れた膜を得るこ

6

とができる。

【0047】本発明の熱線遮蔽膜においては、酸化スズ微粒子を単独で使用しても、また、他の熱線遮蔽性物質と組み合わせて使用してもよい。

【0048】例えば、酸化スズ微粒子の比較的遮蔽力の弱いところ、即ち、 $780\sim 1200\text{nm}$ の波長を遮蔽する物質と組み合わせることにより、さらに熱線遮蔽性の高い透明体とすることもできる。

【0049】また、本発明の熱線遮蔽膜は、他の機能性透明膜との多層膜とすることもでき、例えば、紫外線吸収膜、保護膜等との多層膜とすることができる。

【0050】

【実施例】以下、本発明を実施例により詳細に説明する。

【0051】実施例1

46.2重量部の $\text{SbCl}_3$ と670重量部の $\text{SnCl}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ を、3000重量部の6N- $\text{HCl}$ 溶液に溶解し、これに25%のアンモニア液2000重量部を添加して反応させ、ゾル分散液を得、これを塩化アンモニウムが検出できなくなるまで、ろ過洗浄した。

【0052】次いで、これを密閉容器で $350^\circ\text{C}$ に加熱し、5時間保持した後、冷却過程で水蒸気を放出し、固形分25重量%まで濃縮し、平均分散粒径 $50\text{\AA}$ のアンチモン含有酸化スズ(以下、ATOと略記する)分散液を得た。

【0053】この分散液300重量部に、水溶性アクリルポリウレタン樹脂(固形分50重量%)50重量部と水150重量部とを混合し、ホモジナイザーにて均一に分散し、塗布液とした。

【0054】これを2mm厚の板ガラスにスピコートにより成膜した。 $0.38\mu\text{m}$ 、 $0.72\mu\text{m}$ 、 $1.81\mu\text{m}$ の膜厚にしたときの $300\sim 2500\text{nm}$ の分光透過特性を図4に示す。

【0055】また、可視光透過率及び日射遮蔽率を表1に示す。

【0056】

【表1】

(5)

特開平6-262717

7

8

	膜厚又は種類	可視光透過率(%)	日射遮蔽率(%)
実施例1*	ガラス基板	89.9	11.4
	0.38μm	86.9	19.3
	0.72μm	83.6	25.4
	1.81μm	77.2	38.4
比較例1*	0.08μm	89.0	12.9
比較例2	熱線遮蔽フィルム(1)	34.0	68.0
	熱線遮蔽フィルム(2)	20.0	84.0
	熱線吸収板ガラス	70.0	30.0
	熱線反射板ガラス	51.0	42.0

\* 実施例1及び比較例1はガラス基板を含んだ数値である。

【0057】実施例2

実施例1のATO分散液に、陽イオン界面活性剤を添加し、凝集させ、水分を濾過分離し、ケーキ状のATOを得た。これにトルエンを溶解したポリエステル樹脂を加え、ニーダーにより70℃で練ることにより水分を完全に追い出し、最終的に固形分35重量%、ATO濃度21重量%のインキを得た。

【0058】これをリバースコーターにより100μmのPETフィルムに膜厚4μmとなるように印刷した。このフィルムの分光透過特性を図4に示す。

【0059】比較例1

実施例1の塗布液を、2mm厚の板ガラスに0.08μmの膜厚に成膜した。この膜の分光透過特性を図4に、また、可視光透過率及び日射遮蔽率を表1に示す。

【0060】表1より、ガラス基板の日射遮蔽率の値を差し引いて得られる、比較例1の膜正味の日射遮蔽率は、1.5%であり、膜厚0.1μm未満では日射遮蔽率が5%以上となることが分かる。

【0061】これに対し、例えば、ガラス基板の日射遮蔽率の値を差し引いて得られる、実施例1の膜厚0.38μmの場合の膜正味の日射遮蔽率は、7.9%であり、本発明の熱線遮蔽膜は、可視光透過率が高く、しかも熱線遮蔽性にも優れていることが分かる。

【0062】比較例2

A1蒸着による市販熱線遮蔽フィルム、3mm厚の市販熱線吸収板ガラス及び熱分解法による市販熱線反射板ガラスの分光透過特性を、それぞれ図5(1)～(4)に示す。また、可視光透過率及び日射遮蔽率を表1に示す。

【0063】表1より、熱線遮蔽フィルム及び熱線反射板ガラスは、本発明の実施例1の場合に比べて、日射遮蔽率は高いが、可視光透過率が低く、透明性が悪いこと

が分かる。

【0064】また、熱線吸収板ガラスは、可視光透過率及び日射遮蔽率共にほとほとどの値ではあるが、例えば、実施例1の膜厚1.81μmのものと比較して共に劣っていることが分かる。

【0065】また、熱線反射板ガラスと実施例1の膜厚1.81μmのものと比較すると、本発明の熱線遮蔽膜が、日射遮蔽率は僅かに悪いが、可視光透過率は26.2%も優れていることが分かる。

【0066】なお、図3より、本発明で日射遮蔽率42%の場合の可視光透過率の値を読むと、79.5%となり(但し図3中のこれらの値は、膜単味の値で、基板の値は含まず)、表1中の熱線反射板ガラスの場合の51.0%に比べて大幅に透明性が優れていることが分かる。

【0067】

【発明の効果】本発明によれば、可視光透過率が高く、しかも熱線遮蔽効果が高い膜が得られる。さらに、ガラスにもフィルムにも従来の印刷技術、コーティング技術により成膜できるので、大量に、かつ安価に熱線遮蔽膜を得ることができる。さらに、本発明の熱線遮蔽膜は、導電性を有し、帯電防止効果も有する。

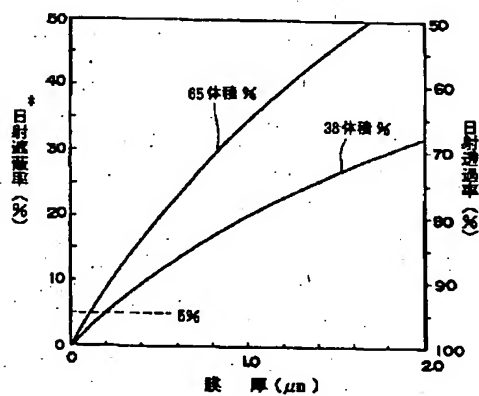
【図面の簡単な説明】

- 【図1】膜厚と日射遮蔽率との関係を示す図である。
- 【図2】膜厚と可視光透過率との関係を示す図である。
- 【図3】日射遮蔽率と可視光透過率との関係を示す図である。
- 【図4】実施例1、実施例2及び比較例1の場合の分光透過特性を示す図である。
- 【図5】比較例2の場合の分光透過特性を示す図である。

(6)

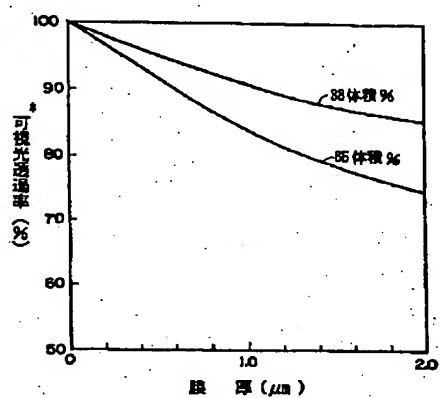
特開平6-262717

【図1】



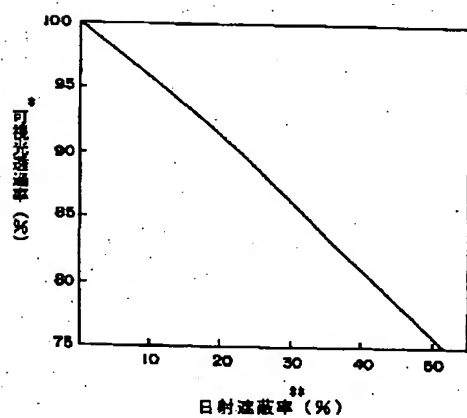
※ 基板の日射遮蔽率含まず

【図2】



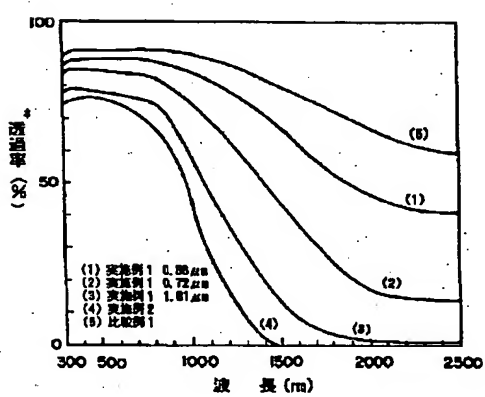
※ 基板の可視光透過率含まず

【図3】



※ 基板の可視光透過率含まず  
※※ 基板の日射遮蔽率含まず

【図4】



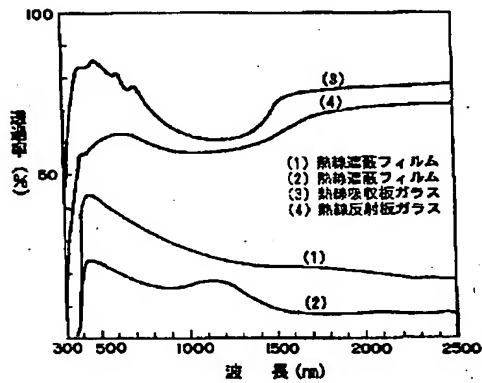
※ 基板を含む



(7)

特開平6-262717

【図5】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. <sup>5</sup>

E 0 6 B 3/02

// C 0 8 J 5/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

9267-4F